

потерю: множество потребителей останется без воды.

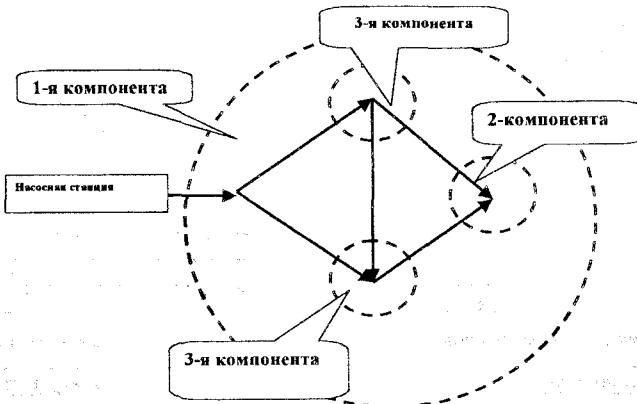


Рис.2 – Укрупненный граф сети, учитывающий взаимное влияние компонент

Процедура тестирования вариантов локализации, имитационное моделирование аварийных ситуаций, примеры выбора стратегии локализации аварии, программное обеспечение, реализующее эти задачи, детально рассматривается в [1].

1.Рябенко И. Н. Моделирование процессов потокораспределения в системах подачи и распределения воды с использованием ПЭВМ. – Харьков: Изд-во при Харьк. гос. ун-те, 1998. – 190с.

Получено 18.01.2002

УДК 628.517.2

Б.М.КОРЖИК, профессор, Я.А.СЕРИКОВ, канд.техн.наук, С.В.НЕСТЕРЕНКО  
Харьковская государственная академия городского хозяйства

# **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА АКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ И В ПРИЛЕГАЮЩЕЙ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА**

Изложен пример применения специализированного программного обеспечения "Эксперт", в котором решаются вопросы анализа шумового поля и расчета параметров корректирующих источников шума насосных станций водоснабжения и канализации.

За последние десятилетия защита человека от шума стала одной из актуальнейших проблем. Внедрение в промышленность новых технологических процессов, рост мощностей и быстроходности оборудо-

вания и машин, применение различных колебательных процессов, использование новых мощных средств разного вида транспорта привели к тому, что человек, - как на производстве, так и в быту, - в ряде случаев, подвергается действию шума высоких уровней.

При работе в условиях повышенного уровня шума на 20-30 % увеличивается общая заболеваемость работающих и на 10-20 % снижается производительность труда. Поэтому борьба с шумом является мероприятием, направленным на поддержание здоровья как работающих, так и жителей населенных пунктов.

В нынешней городской застройке промышленные предприятия очень часто расположены в жилой зоне, либо непосредственно примыкают к ней. К таким предприятиям можно отнести насосные станции систем водоснабжения и канализации, являющиеся акустическими «загрязнителями» как производственной среды, так и окружающей селитебной зоны.

В связи с таким положением решение задачи снижения производственного шума позволяет улучшить, а при оптимальном решении обеспечить акустический комфорт персонала, работающего в среде с повышенным уровнем шума, и жителей прилегающей жилой застройки. Причем, снижение уровня производственного шума до допустимых значений в особенности важно для ночного периода жизнедеятельности человека.

Шум в насосах создается при колебаниях давления жидкости или механических сил. По принципу действия, насосы со скользящей лопастью и насосы винтового типа создают колебания на впуске и выпуске среды, в результате чего и генерируется шум. Уровень шума зависит от конструкции насоса и режима его работы. Последний фактор является основным из всех факторов, которые влияют на нестабильность и турбулентность потока [1].

Одним из вариантов решения рассматриваемой задачи является использование эффекта наложения шумовых полей [2]. Разработанная методика была применена на объектах системы водоснабжения и канализации г. Изюма на водонасосных станциях (ВНС-2, ВНС-3, ЦКНС, ЦКС-7). Измерения проводились как на рабочих местах, так и в окрестности насосных станций. В дальнейшем для расчета и построения гистограмм применялось разработанное специализированное программное обеспечение "Эксперт". Акустическое обследование территории проводилось в период работы всех видов технологического оборудования.

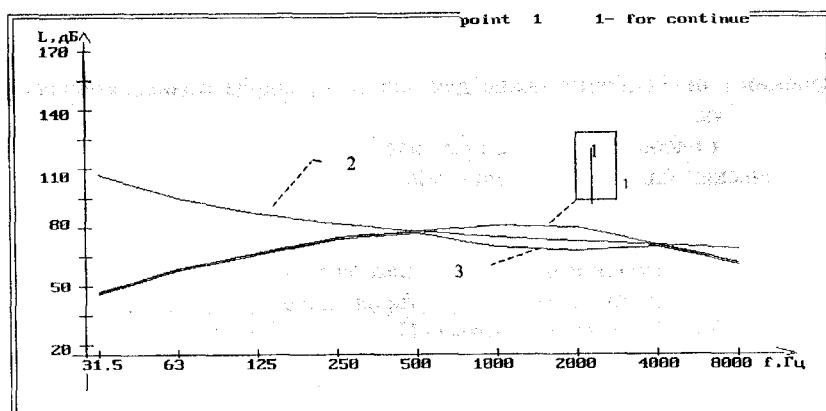
В качестве примера рассмотрим насосную станцию системы водоснабжения 2-го подъема. В здании станции два кирпичных, оштукатуренных

туренных помещения, высотой 4,5 м. В первом помещении работают два однотипных насоса ЦНС-300м<sup>3</sup>/120м с двигателями мощностью 200 кВт и 1500 об/мин. Во втором помещении находятся два резервных насоса.

Измерения производились шумомером RFT MV201 №9024. В качестве преобразователя использовался микрофон МК 221 №5308. В соответствии с методикой, измерения проводились вокруг каждого насоса на расстоянии 1 м. Затем измеряли шум с одновременно работающими насосами. Следующим этапом были измерения снаружи ВНС-2 на расстоянии 5 м от дверей помещения.

Исходными данными для расчета параметров корректирующих источников звука являлись уровни звукового давления, измеренные в ряде точек. Результаты измерений уровней звукового давления в расчетных точках, создаваемых насосами, заносились в соответствующую таблицу.

По результатам измерения были построены гистограммы распределения уровней звукового давления для всех точек (рисунок).



Распределение спектральных характеристик шума насосной станции ВНС-2, точка 1, левый насос.  $L$  – уровень шума, дБ,  $f$  – частота колебаний, Гц; 1- гистограмма реального шумового поля насоса; 2- гистограмма предельно допустимых значений; 3- гистограмма корректирующих источников звука.

Следующим шагом работы программного обеспечения "Эксперт" является расчет необходимой мощности корректирующих источников звука. Эта информация представляется в табличной форме.

Проведенная серия натурных измерений показала эффективность предлагаемой методики и специализированного программного обеспе-

чения для решения задач разработки конкретных технических решений, направленных на снижение производственного шума, как на рабочих местах, так и в прилегающей жилой застройке населенных пунктов.

1. Контроль шума в промышленности: Предупреждение, снижение и контроль промышленного шума в Англии / Под ред. Д. Вебба. – Пер. с англ. – Л., 1981. – 312 с.

2. Сериков Я.А., Нестеренко С.В., Шевченко Л.Ф. Обеспечение акустического комфорта насосных станций систем водоснабжения и канализации с помощью специализированного программного обеспечения "Эксперт" // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 30. – К., 2001. – С. 280–283.

Получено 18.01.2002

УДК 331.45:628.1.147

Я.А.СЕРИКОВ, канд. техн. наук, Н.Л.ШЕВЧЕНКО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

### **АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ**

Проанализировано состояние условий труда в некоторых технологических процессах обеззараживания воды в системах водоснабжения городов применительно к современному уровню развития Украины и зарубежных стран.

Отечественные и зарубежные исследования, относящиеся, в частности, к сфере технологии обеззараживания воды в системах водоснабжения населенных пунктов, выявили объективную закономерность связи состояния условий труда и уровня профессиональных заболеваний, травматизма обслуживающего персонала [1].

Эта закономерность является следствием естественных логических связей, которые формируются в системе «человек – машина – производственная среда». При этом, конкретный показатель профессиональной заболеваемости, травматизма работающих непосредственно зависит не только от уровня организации технологического процесса, от психофизиологических и антропологических факторов, т.е. от взаимодействия составляющих выделенной системы, но и формируется в зависимости от воздействия так называемых внешних факторов. К таким факторам относятся, в частности, социальные и информационные, степень проработки организационных мероприятий на государственном уровне и уровне конкретного предприятия [2].

В качестве одного из основных методов обеззараживания очищенной воды в системах водоснабжения населенных пунктов применяется хлорирование [3]. Хлор является высокоопасным веществом, ПДК которого в газообразной фазе составляет  $1 \text{ мг/м}^3$ .